

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-075700

(43)Date of publication of application : 18.04.1986

(51)Int.Cl.

H04R 17/00

A61B 8/00

G01N 29/04

(21)Application number : 59-196848

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 21.09.1984

(72)Inventor : TEZUKA SATOSHI

## (54) ULTRASONIC PROBE AND ITS MANUFACTURE

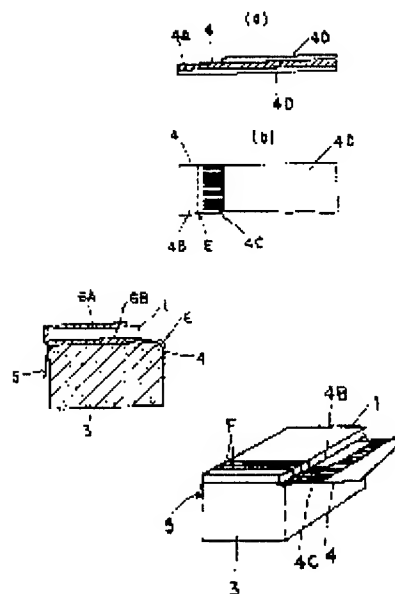
### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To make an electrode pattern fine without causing disconnection, to facilitate manufacture and to reduce a cost by connecting the common electrode part of a flexible electrode plate to the electrode pattern at a external tip, and cutting and separating the common electrode part with the aid of a cutting/dividing line made of piezoelectric ceramic.

**CONSTITUTION:** The titled probe is formed by laminating a piezoelectric ceramic 1 obtained by forming silver coatings 6A and 6B becoming a conductive layer on its surface, on a packing member 3 through a flexible printed circuit FPC4.

Its manufacture is as follows: first, an earth electrode 5 and the FPC4 are adhered and formed by means of soldering on the piezoelectric ceramic 1 where the conductive layer layer is formed on its surface and laminated on the packing on the packing member 3. While the other end of the FPC4 is held in the horizontal state, the piezoelectric ceramic 1 is cut along a cut line F with use of a cutter and separated into each vibrator block. Nemely, the cutting and separation of

the piezoelectric ceramic 1 and that of a common electrode part 4B of the FPC are executed in the same cutting step, after which the FPC4 is bent at a curvature point E to stick it on the surface of the packing member 3.



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-75700

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

H 04 R 17/00  
A 61 B 8/00  
G 01 N 29/04

識別記号

1 0 1

庁内整理番号

D-7326-5D  
6530-4C  
B-6752-2G

⑭ 公開 昭和61年(1986)4月18日

審査請求 未請求 発明の数 2 (全4頁)

⑮ 発明の名称 超音波プローブ及びその製造方法

⑯ 特 願 昭59-196848

⑰ 出 願 昭59(1984)9月21日

⑱ 発 明 者 手 塚 智 大田原市下石上1385番の1 株式会社東芝那須工場内  
⑲ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 川崎市幸区堀川町72番地  
⑳ 代 理 人 弁 理 士 則 近 憲 佑 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

超音波プローブ及びその製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 柔軟性電極板を介してバック材上に導電層付きの圧電セラミクスが積層された超音波プローブにおいて、柔軟性電極板は、共通電極部が前記圧電セラミクスの導電層に接続される部分から外部湾曲面に至る如く形成され外部先端部で電極パターンに接続されていると共に、前記圧電セラミクスの切断分離ラインによって前記共通電極部が切断分離されていることを特徴とする超音波プローブ。

(2) バック材上に共通電極部とそれに接続された電極パターンとを有する柔軟性電極板を配置するに際して、この柔軟性電極板の共通電極部をバック材の曲面に延在させる工程、該柔軟性電極板上に導電層が形成された圧電セラミクスを積層する工程と、圧電セラミクスの切断分離の際に前記柔軟性電極板の共通電極部をも同時に切

断分離する工程とを含むことを特徴とする超音波プローブの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

[発明の技術分野]

本発明は超音波診断装置に装備される超音波プローブ及びその製造方法に関する。

[発明の技術的背景とその問題点]

第5図に、従来の電極引出し法で成るアレイ状の振動子群を有する超音波プローブの振動部を示す。以下、超音波プローブの振動子側を振動部と称する。1は超音波振動子のエレメントであるところの圧電セラミクス、2は絶縁体フィルムDで附のパターンを被って成るところの柔軟性電極板フレキシブル・プリント・サーキット(FPC)、3は超音波を吸収するためのバック材であり、該振動部は圧電セラミクス1の電極部にFPC2を半田付けし、圧電セラミクス1及びFPC2の下面に図示しない接合剤によってバック材3を貼着した後、電極パターンに対応して圧電セラミクス1をカッティングすることにより各振動子

エレメントを分離独立させて成るものである。

しかし、該振動部を他の超音波プローブの構成部、例えば該振動部の有する振動子の励振信号や受波信号を伝送する図示しないケーブル群等と接続して超音波プローブを組み立てる際、前記FPC2を湾曲しなければならない場合が多い。一方、圧電セラミクス1の素子間隔が狭くなれば、必然的にFPC2の電極パターンも狭められることになる。

したがって、従来のFPCを用いるとFPCの折り曲げ強度が不十分で、第5図中の湾曲点Aで断線が生じる場合があるという問題点があった。

#### [発明の目的]

本発明は上記事項に鑑みてなされたものであり、FPCを用いて断線することなく微細な電極パターンを有する超音波プローブの提供を目的とし、更に、このような超音波プローブを製造工程を変更することなく容易に、かつ安価に製造できる製造方法を提供することを目的とするものである。

#### [発明の概要]

第2図、第3図、第4図を参照して説明する。尚、第5図に示すものと同一機能を有するものには同一符号を付し、その詳細な説明は省略する。

第1図(a)、(b)は、本発明の一実施例である超音波プローブに用いられるFPC4の構造を説明するための断面図と平面図であり、4AはFPC本体、4Bは該FPC4の組み立ての際に行なわれる湾曲をその部分内で行なえる面積を有する共通部分、4Cは該FPC4の電極パターン、4Dは絶縁体で成る電極を保護するためのフィルム、Eはプローブ組み立ての際の折り曲げ点である。第2図及び第3図は上記FPC4を用いた本発明の一実施例である超音波プローブの振動部の構成を示す断面図及び斜視図である。

このプローブは各図に示すように、導電層となる銀塗料6A、6Bを表裏に形成してなる圧電セラミクス1をFPC4を介してバッキング材3上に積層してなる。前記導電層6A、6Bのうち、一方6Aは圧電セラミクス1の裏面全体から裏面の一部に亘って形成されており、アース電極5に

上記目的を達成するための第1の発明は、柔軟性電極板を介してバッキング材上に導電層付きの圧電セラミクスが積層された超音波プローブにおいて、柔軟性電極板は、共通電極部が前記圧電セラミクスの導電層に接続される部分から外部湾曲面に至る如く形成され外部先端部で電極パターンに接続されていると共に、前記圧電セラミクスの切断分離ラインによって前記共通電極部が切断分離されていることを特徴とするものであり、また、第2の発明は、バッキング材上に共通電極部とそれに接続された電極パターンとを有する柔軟性電極板を配置するに際して、この柔軟性電極板の共通電極部をバッキング材の曲面に延在させる工程、該柔軟性電極板上に導電層が形成された圧電セラミクスを積層する工程と、圧電セラミクスの切断分離の際に前記柔軟性電極板の共通電極部をも同時に切断分離する工程とを含むことを特徴とするものである。

#### [発明の実施例]

以下に本発明の一実施例を第1図(a)、(b)

接続されるものであり、他方6Bは裏面に形成されてFPC4の電極パターンのうち前記共通電極部4Bに接続されている。そして、これらは第3図に示すように、圧電セラミクス1上に示すカットラインFに沿って切断分離されている。ここで、該カットラインFはFPC4の共通電極部4Bをも切断分離する如く延在しており、これによって各分離セラミクス部分がFPC4の個別電極パターン4Cに個々に接続されている。

次に第4図をも参照してこの超音波プローブの製造の一例を説明する。

先ず、表裏面に導電層が形成された圧電セラミクス1にアース電極5とFPC4を半田付けにより接着形成し、これをバッキング材3上に積層する。そして、FPC4の他端を水平状態に保持したまま、カットラインFに沿ってカッターを用いて圧電セラミクス1をカッティングし、各振動子ブロックに分離する。このとき、カッターの刃はFPC4の共通電極部4Bにも延在させる。即ち、圧電セラミクス1の切断分離とFPCの共通電極

特開昭61- 75700(3)

部4Bの切断分離とを同一切断工程で行なうわけである。しかる後、FPC4を湾曲点Eで湾曲させてバックング材3の面に付着させて第3図のプロープを得る。

尚、前記製造方法は一例であるが、この他に前記切断分離工程の前にFPC4を湾曲点Eで湾曲させてバックング材3の表面に接合した後、この湾曲面に至る迄切断を施すという順序であってもよい。また、湾曲面に相対するバックング材の表面は曲面を有するように形成されている。

#### [ 発明の効果 ]

以上詳述したように本発明ではFPCの共通電極部を従来のものよりも広い面積として、組立の際の湾曲部を含むようにし、かつその部分も含めて切断分離を行なう構造となっているので、断線が生ずることなく電極パターンの微細化を図ることができる。ちなみに、従来はFPC製造技術の限界から実質的には0.19mmのパターン間ピッチに対して0.06mmのパターン幅しか得られなかったが、本発明によれば切断部分の欠損部

分を考えても0.14mmのパターン幅を確保することができる。このように湾曲点のパターン幅を広くとれるから折り曲げ強度が増大し断線のおそれが無くなる。

また、前記実施例方法では工程を増すことなく超音波プローブを製造することができるから、容易かつ安価であり、低コストとなる。

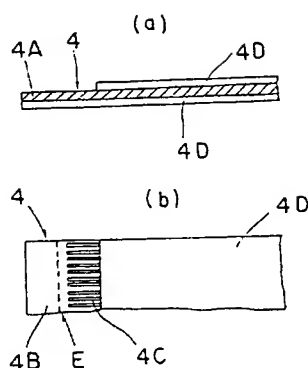
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図(a)、(b)は本発明に用いられる柔軟性電極板の構造の一例を示す断面図、平面図、第2図及び第3図は本発明超音波プローブの一実施例を示す断面図及び斜視図、第4図は本発明プローブの製造方法を説明するための斜視図、第5図は従来装置の斜視図である。

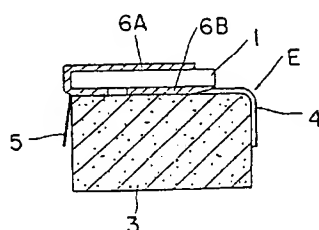
- 1…圧電セラミクス、3…バックング材、
- 4…柔軟性電極板、5…アース電極、
- 6A、6B…導電層。

代理人 弁理士 剛近憲祐(ほか1名)

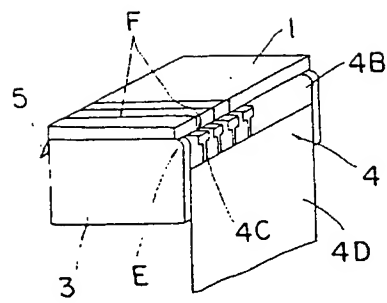
第 1 図



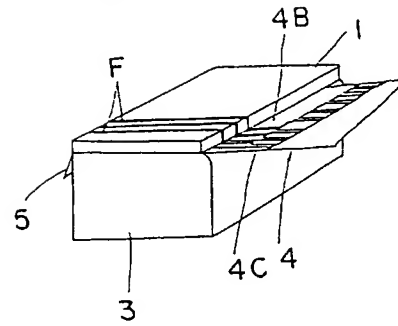
第 2 図



第 3 図



第 4 図



第 5 図

